

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09166713 A**

(43) Date of publication of application: **24.06.97**

(51) Int. Cl.

**G02B 6/00**

**F21V 8/00**

**G02F 1/1335**

(21) Application number: **08043403**

(22) Date of filing: **29.02.96**

(30) Priority: **11.10.95 JP 07263278**

(71) Applicant: **MITSUBISHI RAYON CO LTD**

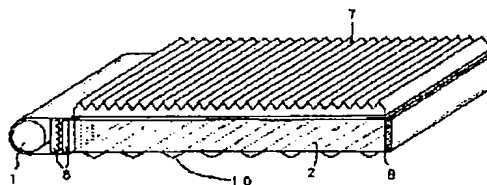
(72) Inventor:  
**OOISHI NORIJI**  
**HAMADA MASAO**  
**FUKUSHIMA HIROSHI**

(54) **BACK LIGHT**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a back light indicating strong directivity, having high light intensity at the front and capable of simplifying and compacting its structure.

SOLUTION: The back light is constituted of a light source 1 and a plate-like light transmissive body 2 having at least one incident face and one outgoing face opposed to the light source 1. In this case, many reflecting faces 8 constituted of inclined faces making angles with the outgoing face are formed on the rear face of the light transmissive body 2 which is opposed to the outgoing face and a prism sheet 7 forming many prism strings at least on one side is fitted to the incident face of the light transmissive body 2.



COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-166713

(43) 公開日 平成9年(1997)6月24日

(51) Int. Cl. 6	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B	6/00	3 3 1	G 0 2 B	6/00 3 3 1
F 2 1 V	8/00	6 0 1	F 2 1 V	8/00 6 0 1 A
G 0 2 F	1/1335	5 3 0	G 0 2 F	1/1335 5 3 0

審査請求 未請求 請求項の数2

O L

(全9頁)

(21) 出願番号 特願平8-43403

(22) 出願日 平成8年(1996)2月29日

(31) 優先権主張番号 特願平7-263278

(32) 優先日 平7(1995)10月11日

(33) 優先権主張国 日本(J P)

(71) 出願人 000006035

三菱レイヨン株式会社

東京都中央区京橋2丁目3番19号

(72) 発明者 大石 則司

愛知県名古屋市中区砂田橋四丁目1番6号

三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

(72) 発明者 濱田 雅郎

愛知県名古屋市中区砂田橋四丁目1番6号

三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

(72) 発明者 福島 洋

愛知県名古屋市中区砂田橋四丁目1番6号

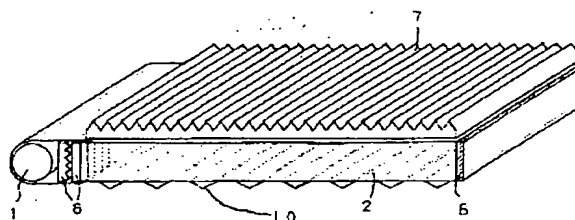
三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

(54) 【発明の名称】 バックライト

(57) 【要約】

【課題】 強い指向性を示し、正面での光度が高く、構造の簡略化およびコンパクト化を図ることのきるバックライトを提供する。

【解決手段】 光源と、該光源に対向する少なくとも一つの入射面および出射面を有する板状の導光体から構成され、導光体の出射面と対向する裏面に、出射面と角度をなす傾斜面から構成される多数の反射面が形成され、導光体の入射面に少なくとも片面に多数のプリズム列が形成されたプリズムシートが設置されているバックライト。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源と、該光源に対向する少なくとも一つの入射面および出射面を有する板状の導光体から構成され、導光体の出射面と対向する裏面に、出射面と角度をなす傾斜面から構成される多数の反射面が形成され、導光体の入射面に少なくとも片面に多数のプリズム列が形成されたプリズムシートが設置されていることを特徴とするバックライト。

【請求項 2】 導光体の出射面上に、少なくとも片面に多数のプリズム列が形成されたプリズムシートが載置されていることを特徴とする請求項 1 記載のバックライト。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ノートパソコン、携帯用液晶 TV 等を使用される液晶表示装置のバックライトに関するものであり、さらに詳しくは、出射光線の広がり角（半値幅）の小さい強い指向性を有するバックライトに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、カラー液晶表示装置は、携帯用ノートパソコンや、カラー液晶パネルを使った携帯用液晶 TV あるいはビデオ一体型液晶 TV 等として種々の分野で広く使用されてきている。液晶表示装置は、基本的にバックライトと液晶表示素子部とから構成されている。バックライトとしては、液晶表示素子の直下に光源を設けた直下方式や導光体の側面に光源を設けたエッジライト方式があり、液晶表示装置のコンパクト化からエッジライト方式が多用されてきている。このエッジライト方式は、板状の導光体の側面部に光源を配置して、導光体の表面全体を発光させる方式のバックライトである。

【0003】このようなカラー液晶表示装置は、バッテリーによって駆動製品されるため、液晶表示装置の消費電力がバッテリー駆動時間を伸ばすための障害になっている。中でも、液晶表示装置に使われているバックライトの消費電力の割合は大きく、この消費電力をできる限り低く抑えることがバッテリー駆動時間を伸ばし、上記製品の実用価値を高める上で重要な課題とされている。しかし、バックライトの消費電力を抑えることによって、バックライトの光度を低下させたのでは液晶表示が見難くなり好ましくない。そこで、バックライトの光度を犠牲にすることなく消費電力を抑えるために、バックライトの光学的な効率を改善することが望まれている。

【0004】このようなバックライトの代表的な構造を図 8 に示した。図中 1 は蛍光灯等の光源であり、導光体 2 の一方の側面（入射面）に対向して設置されている。光源 1 から導光体 2 へ有効に光を導入するために、光源 1 および導光体 2 の入射面を内側に反射剤を塗布したケースやフィルム 5 で覆うように構成されている。また、導光体 2 の裏面には、入射光線を出射面から出射させる

拡散手段 3 が形成されている。光源 1 の光は、導光体 2 に入射して導光体内を伝わって全面に広がり、拡散手段 3 によって拡散され導光体 2 の前面へ出射される。さらに、出射光線の均一化と指向性を改善するために、導光体 2 の出射面上に拡散シート 4 が載置されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このようなバックライトにおいては、出射光線は拡散光であり実質的な明るさにおいて十分に効率利用がなされなかった。この点を改良する目的で、片面にプリズム列等のプリズム列を多数形成したプリズムシートを、1 枚あるいは複数枚を重ね合わせて拡散シート 4 の上に載置したバックライトが提案されている。しかし、このようなバックライトでは、出射光線を出射面に対してほぼ法線方向に向けることによって、バックライトの光度を向上させるものであるが、出射光線の半値幅は  $72^\circ$  程度であり、十分な指向性を付与できるものではなかった。このため、このようなバックライトを使用した液晶表示装置においては、見る角度によって画質が大きく変化し、例えば、画面を見る角度によって、コントラスト、明るさが変化したり、中間調の色の光度が反転して色調が変化したりして正常な画像が得られない等の問題を有している。

【0006】また、さらなる光度の向上と出射光線の指向性付与のために、プリズムシートを二枚重ねて使用する方法も提案されているが、この場合でも出射光線の半値幅は  $40^\circ$  程度であり、バックライトとしての指向性の点においては未だ満足できるものではなかった。さらに、プリズムシートを三枚以上重ね合わせて使用し指向性の向上を図ることも考えられるが、バックライトのコンパクト化（薄型化）ができなくなるとともに、複数枚のプリズムシートの使用によって明るさの効率が著しく低下するため実用的ではない。そこで、本発明は、見る角度によって、液晶表示装置のコントラスト、明るさが変化したり、中間調の色の光度が反転して色調が変化する等の画質の変化が少ない、出射光線の半値幅の小さい強い指向性を有するバックライトを提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者等は、上記のような従来のバックライトの問題点に鑑み、特定の構造を有するバックライトを使用することによって、強い指向性を示し、光度が高く、構造の簡略化およびコンパクト化を図ることのきることを見出し、本発明に至ったものである。すなわち、本発明のバックライトは、光源と、該光源に対向する少なくとも一つの入射面および出射面を有する板状の導光体から構成され、導光体の出射面と対向する裏面に、出射面と角度をなす傾斜面から構成される多数の反射面が形成され、導光体の入射面に少なくとも片面に多数のプリズム列が形成されたプリズムシートが設置されていることを特徴とするのである。

## 【0008】

【実施の形態】本発明のバックライトは、図1に示したように、光源1と導光体2から構成され、導光体2の厚さ方向の少なくとも一つの面（入射面）に、少なくとも片面に多数のプリズム列が形成されたプリズムシート6を介して、光源1が配設されている。導光体2は、少なくとも一つの側面を入射面とし、これと略直交する一つの面を出射面とし、これと対向する裏面に光反射面を有する凸状のプリズム列10が入射面に対して平行に多数形成された板状体から構成される。光源1を1個しか使用しない場合には、導光体2の入射面と対向する面8は反射鏡等を配設して反射面とする。

【0009】本発明のバックライトを構成する導光体2は、光線透過率の高い合成樹脂から構成される。導光体2を構成する合成樹脂としては、メタクリル樹脂、アクリル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、塩化ビニル系樹脂等の高透明性の種々の合成樹脂を使用することができる。特に、メタクリル樹脂が、その光線透過率の高さ、耐熱性、力学的特性、成形加工性にも優れており、導光体用材料として最適である。このようなメタクリル樹脂とは、メタクリル酸メチルを主成分とする樹脂であり、メタクリル酸メチルが80重量%以上であることが好ましい。メタクリル酸メチル以外の共重成分としては、アクリル酸メチル、（メタ）アクリル酸エチル、（メタ）アクリル酸ブチル、（メタ）アクリル酸シクロヘキシル、（メタ）アクリル酸2-エチルヘキシル、（メタ）アクリル酸フェニル、（メタ）アクリル酸ベンジル、（メタ）アクリル酸2-ヒドロキシエチル、（メタ）アクリル酸グリシジル、（メタ）アクリル酸ジエチルアミノエチル等の（メタ）アクリル酸エステル類、（メタ）アクリル酸類、エチレングリコールジ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、アリル（メタ）アクリレート、ネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレート等の多官能（メタ）アクリレート類、スチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン等の芳香族ビニル単量体類、フェニルマレイミド、シクロヘキシルマレイミド等のマレイミド類、無水マレイン酸等が挙げられる。また、メタクリル樹脂の耐衝撃性の向上を目的として、アクリル酸エステルを主成分とするゴム状共重合体にメタクリル酸エステルを主成分とする共重合体をグラフトした共重合体を含むものも使用できる。

【0010】導光体2の入射面側には、図2に示したように、少なくとも片面に多数のプリズム列が形成された第1のプリズムシート6を介して光源1が設置され、エッジライト方式のバックライトが構成される。光源1から導光体2へ有効に光を導入するために、光源1および導光体2の入射面を内側に反射剤を塗布したケースやフィルム5で覆うように構成することが好ましい。導光体2の入射面と光源1との間に挟持されている第1のプリ

ズムシート6は、光源1からの光線に対して特定の指向性を付与して導光体2へ入射させる作用をする。

【0011】本発明の第1のプリズムシート6は、少なくとも片面に頂角 $80^\circ \sim 120^\circ$ のプリズム列が平行に多数形成された透明シートである。なお、形成されたプリズム列のプリズム面は、平面であっても、丸みを帯びた曲面であってもよい。第1のプリズムシート6を通過した光線の広がり角 $\alpha$ が小さいほど、導光体から出射する出射光の広がり角 $\gamma'$ も小さくなるため、導光体からの出射光の広がり角を小さくするためには、第1のプリズムシート6を通過した光線の広がり角 $\alpha$ を出来るだけ小さくすればよい。このためには、第1のプリズムシート6の屈折率を高くするとともに、頂角を小さくすればよい。また、第1のプリズムシート6を複数枚重ね合わせて使用することによって、より広がり角 $\alpha$ を小さくすることができる。さらに、プリズム列の方向によっても異なり、プリズム列に直行する方向よりも平行な方向での $\alpha$ がやや大きくなる。

【0012】本発明のバックライトにおいては、必要に応じて、導光体2の出射面に第2のプリズムシート7を載置してもよい。この第2のプリズムシート7は、導光体2から出射した出射光の進行方向を変えて正面に向ける作用をする。第2のプリズムシート7は、少なくとも片面に頂角 $40^\circ \sim 70^\circ$ のプリズム列が平行に多数形成された透明シートである。第2のプリズムシート7の載置方向は、導光体2からの出射光の指向性によって、プリズム頂角と共に、プリズム列が上向きあるいは下向きのいずれかに選定される。

【0013】また、第2のプリズムシート7としては、図3に示されるように、プリズム列の頂部に平坦面を形成したような形状であってもよい。この場合、導光体2の出射面とプリズム列の頂部に形成した平坦面とを透明な接着剤層を介して接合することもできる。接着剤層は、導光体2の屈折率以上の屈折率を有するようなものを使用することが好ましい。さらに、プリズム列は、隣接するプリズム列間に一定の間隔を設けて平行に形成してもよい。

【0014】本発明のプリズムシート6、7は、可視光透過率が高く、屈折率の比較的高い材料を用いて製造することが好ましく、例えば、アクリル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、塩化ビニル系樹脂、活性エネルギー線硬化型樹脂等が挙げられる。中でも、プリズムシート6、7の耐擦傷性、取扱い性、生産性等の観点から活性エネルギー線硬化型樹脂が好ましい。本発明においては、プリズムシート6、7に、必要に応じて、酸化防止剤、紫外線吸収剤、黄変防止剤、ブルーイング剤、顔料、拡散剤等の添加剤を添加することもできる。

【0015】本発明のプリズムシート6、7を製造する方法としては、押し出し成形、射出成形等の通常の成形方法が使用できる。活性エネルギー線硬化型樹脂を用い

てプリズムシート 6、7 を製造する場合には、透明フィルムあるいはシート等の透明基材上に、活性エネルギー線硬化型樹脂によってレンズ部を形成する。まず、所定のレンズパターンを形成したレンズ型に活性エネルギー線硬化型樹脂液を注入し、透明基材を重ね合わせる。次いで、透明基材を通して紫外線、電子線等の活性エネルギー線を照射し、活性エネルギー線硬化型樹脂液を重合硬化して、レンズ型から剥離してプリズムシート 6、7 を得る。

【0016】プリズムシート 6、7 のレンズ部を構成する活性エネルギー線硬化型樹脂としては、ビス（メタクロイルチオフェニル）スルフォイド、2，4-ジブロモフェニル（メタ）アクリレート、2，3，5-トリブロモフェニル（メタ）アクリレート、2，2-ビス（4-（メタ）アクリロイルオキシフェニル）プロパン、2，2-ビス（4-（メタ）アクリロイルオキシエトキシフェニル）プロパン、2，2-ビス（4-（メタ）アクリロイルオキシジエトキシフェニル）プロパン、2，2-ビス（4-（メタ）アクリロイルペンタエトキシフェニル）プロパン、2，2-ビス（4-（メタ）アクリロイルオキシエトキシ-3，5-ジブロモフェニル）プロパン、2，2-ビス（4-（メタ）アクリロイルオキシジエトキシ-3，5-ジブロモフェニル）プロパン、2，2-ビス（4-（メタ）アクリロイルオキシペンタエトキシ-3，5-ジブロモフェニル）プロパン、2，2-ビス（4-（メタ）アクリロイルオキシエトキシ-3，5-ジメチルフェニル）プロパン、2，2-ビス（4-（メタ）アクリロイルオキシエトキシ-3-フェニルフェニル）プロパン、ビス（4-（メタ）アクリロイルオキシフェニル）スルフォン、ビス（4-（メタ）アクリロイルオキシエトキシフェニル）スルフォン、ビス（4-（メタ）アクリロイルオキシペンタエトキシフェニル）スルフォン、ビス（4-（メタ）アクリロイルオキシエトキシ-3-フェニルフェニル）スルフォン、ビス（4-（メタ）アクリロイルオキシエトキシ-3，5-ジメチルフェニル）スルフォン、ビス（4-（メタ）アクリロイルオキシフェニル）スルフィド、ビス（4-（メタ）アクリロイルオキシエトキシフェニル）スルフィド、ビス（4-（メタ）アクリロイルオキシペンタエトキシフェニル）スルフィド、ビス（4-（メタ）アクリロイルオキシエトキシ-3-フェニルフェニル）スルフィド、ビス（4-（メタ）アクリロイルオキシエトキシ-3，5-ジメチルフェニル）スルフィド、ジ（（メタ）アクリロイルオキシエトキシ）フォスフェート、トリ（（メタ）アクリロイルオキシエトキシ）フォスフェート等の多官能（メタ）アクリル化合物等が挙げられる。これらは、単独または 2 種以上を混合して使用することもできる。

【0017】また、これら多官能（メタ）アクリル化合物とともに、活性エネルギー線硬化型樹脂の屈折率を調

整するために、スチレン、ビニルトルエン、クロルスチレン、ジクロルスチレン、ブロモスチレン、ジブロモスチレン、ジビニルベンゼン、1-ビニルナフタレン、2-ビニルナフタレン、N-ビニルピロリドン等のビニル化合物、フェニル（メタ）アクリレート、ベンジル（メタ）アクリレート、ビフェニル（メタ）アクリレート、等の（メタ）アクリル酸エステル類、ジアリルフタレート、ジメタリルフタレート、ジアリルビフェニレート等のアリル化合物、バリウム、鉛、アンチモン、チタン、錫、亜鉛等の金属と（メタ）アクリル酸等との金属塩を使用することもできる。これらは、単独または 2 種以上を混合して使用することもできる。

【0018】本発明において、活性エネルギー線硬化型樹脂に使用される光ラジカル発生触媒としては、例えば、2-ヒドロキシー-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、メチルフェニルグリオキシレート、2，4，6-トリメチルベンゾイルフォスフィンオキサイド、ベンジルジメチルケタール等を挙げることができる。活性エネルギー線硬化型樹脂でレンズ部を形成したプリズムシート 6、7 において、使用される透明基材の材質は、紫外線、電子線等の活性エネルギー線を透過する材料であれば特に限定されず、柔軟な硝子板等を使用することもできるが、ポリエステル系樹脂、アクリル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、塩化ビニル系樹脂、ポリメタクリルイミド系樹脂等の透明樹脂が好ましい。

【0019】導光体 2 の出射面と対向する裏面に形成されるプリズム列 10 は、例えば、屈折率の高い熱あるいは光硬化性樹脂等を用いて一体に形成することができ。本発明においては、プリズム列 10 の屈折率（ $n_r$ ）を導光体 2 の屈折率（ $n_d$ ）よりも高くする、すなわち  $n_r > n_d$  の関係とすることが好ましく、このような構成とすることによってバックライトの正面光度を向上させることができ、その屈折率比（ $n_r / n_d$ ）が大きいほどその効果も大きくなる。プリズム列 10 の屈折率（ $n_r$ ）と導光体 2 の屈折率（ $n_d$ ）が  $n_r \leq n_d$  の関係であると、十分な光度の向上が図れない傾向にあり、さらに好ましくは  $n_r / n_d \geq 1.03$  の範囲である。例えば、導光体 2 としてメタクリル系樹脂（屈折率 = 1.49 程度）を使用する場合には、プリズム列 10 の屈折率を 1.55 以上にすることが好ましい。

【0020】この場合、プリズム列 10 は活性エネルギー線硬化型樹脂を用いて形成することが、プリズム列 10 の硬度や生産性の観点から好ましい。例えば、所定のプリズムパターンを形成したプリズム型に活性エネルギー線硬化型樹脂液を注入し、導光体 2 を重ね合わせる。次いで、導光体 2 を通して紫外線、電子線等の活性エネルギー線を照射し、活性エネルギー線硬化型樹脂液を重合硬化して、プリズム型から剥離することによって製造することができる。プリズム列 10 を構成する活性エネ

ルギー線硬化型樹脂としては、上記プリズムシート 6、7 のレンズ部と同様のものが使用できる。

【0021】プリズム列 10 の最適形状は、導光体 2 中に入射した光線の広がり角 ( $\beta/2$ )、導光体 2 の屈折率 ( $n_d$ )、プリズム列 10 の屈折率 ( $n_r$ ) 等によって異なるが、一般的にプリズム面の傾斜角が  $20 \sim 45^\circ$  の範囲となるようにすることが好ましく、さらに好ましくは  $25 \sim 40^\circ$  の範囲である。また、幅は  $10 \sim 500 \mu m$  の範囲であることが好ましく、さらに好ましくは  $50 \sim 300 \mu m$  の範囲である。さらに、導光体 2 から出射した光線の広がり角を大きくして視野角を広げる必要がある場合には、プリズム列 10 のプリズム面を所定の曲率の曲面とすることにより、出射光線の広がり角を大きくすることができる。

【0022】また、プリズム列 10 は、出射面での光度分布の均一性を損ねない範囲で、高密度となるように形成することが好ましい。プリズム列 10 は、所定のピッチで間隔をあけて形成され、そのピッチは  $1000 \mu m$  以下の範囲であることが好ましく、さらに好ましくは  $700 \mu m$  以下の範囲である。さらに、導光体 2 の出射面での光度分布に斑が生じるような場合には、プリズム列 10 の幅やピッチを部分的あるいは均一に変化させることによって、出射面での光度分布の均一化を図ることができる。

【0023】次に、図 4 および図 5 を参照して、本発明のバックライトの作用を説明する。この場合、導光体 2 (屈折率  $= n_d$ ) は、その裏面に熱あるいは光硬化性樹脂等で高屈折率 ( $n_r : n_r > n_d$ ) のプリズム列 10 を形成したものである。広がり角  $180^\circ$  の光源 1 (図示せず) からの光は、導光体 2 の入射面と光源 1 との間に挟持されている第 1 のプリズムシート 6 によって、特定の広がり角  $\alpha$  の指向性を有する光線とされて導光体 2 へ入射する。この入射光の指向性は、第 1 のプリズムシート 6 の構成によって所望の指向性となるように調整す\*

$$\delta = \cos^{-1} \{ (n_d/n_r) \cos(\beta/2) \} - \cos^{-1} (n_d/n_r) \quad \dots (2)$$

この場合、プリズム列 10 のプリズム面の傾斜角を次の式 (3) で示す角度  $\phi$  とすることによって、入射した  $\delta$  の範囲の光線をプリズム面で反射して、出射面に対して法線方向となる光線として出射することができる。実用上においては、出射光線が出射面に対する法線方向から※40

$$\phi = 45^\circ - [\cos^{-1} \{ (n_d/n_r) \cos(\beta/2) \} + \cos^{-1} (n_d/n_r)]/4 \quad \dots (3)$$

3)

プリズム面で反射した光線は、導光体 2 へ入射する際に、次の式 (4) で表される広がり角  $\omega$  となる。この時、導光体 2 の屈折率 ( $n_d$ ) とプリズム列 10 の屈折率 ( $n_r$ ) が  $n_r > n_d$  の関係にあるため、 $\omega < \theta_c$  となり広がり角  $\theta_c$  の光線が広がり角  $\omega$  に絞られ光度が高くなる。さらに、導光体 2 の出射面から出射する光線は、次の式 (5) で表される広がり角  $\gamma'$  となる。

【0027】

\*ることができる。例えば、屈折率 1.59、頂角  $90^\circ$  の第 1 のプリズムシート 6 を、図 2 の (a) で示したように、第 1 のプリズムシート 6 のプリズム列が光源 1 の長手方向と平行になるように配置した場合には、導光体 2 の入射光の広がり角  $\alpha$  は約  $72^\circ$  程度となる。また、図 2 の (b) で示したように、第 1 のプリズムシート 6 のプリズム列が光源 1 の長手方向と直行するように配置した場合には、導光体 2 の入射光の広がり角  $\alpha$  は約  $102^\circ$  程度となる。さらに、図 2 の (c) で示したように、第 1 のプリズムシート 6 のプリズム列が光源 1 の長手方向と直行するように 2 枚積層して配置した場合には、導光体 2 の入射光の広がり角  $\alpha$  は約  $40^\circ$  程度となる。第 1 のプリズムシート 6 により指向性を付与された広がり角  $\alpha$  の光線は、導光体 2 に入射面 9 に入射して次の式 (1) で表される  $\beta$  の角度範囲に絞られる。

【0024】

【数 1】

$$\beta = 2 \sin^{-1} \{ \{ \sin(\alpha/2) \} / n_d \} \quad \dots (1)$$

入射した光線のうち、下方に向かう  $\beta/2$  の範囲の光線が、プリズム列 10 のプリズム面に当たり反射する。図 4 に示したように、下方に向かう  $\beta/2$  の範囲の光線の一部は、導光体 2 の裏面の平面部と出射面とでの反射を繰り返して、裏面のプリズム列 10 のプリズム面に当たり反射する。また、一部の光線は、導光体 2 の入射面 9 に対向する面で反射して戻り、同様にプリズム面に当たり反射する。また、上方に向かう  $\beta/2$  の範囲の光線は、出射面で反射して同様に裏面のプリズム列 10 のプリズム面に当たり反射される。まず、図 5 に示したように、導光体 2 中に入射した広がり角  $\beta/2$  の光線は、プリズム列 10 に入射する際に、次の式 (2) で表される広がり角  $\delta$  となる。

【0025】

【数 2】

※幾分ずれても使用できるものであり、プリズム列 10 のプリズム面の傾斜角は  $\phi \pm 10^\circ$  の範囲であればよく、より好ましくは  $\pm 5^\circ$  の範囲である。

【0026】

【数 3】

【数 4】

$$\omega = 2 \sin^{-1} \{ (n_r/n_d) \sin(\delta/2) \} \quad \dots (4)$$

【0028】

【数 5】

$$\gamma' = 2 \sin^{-1} \{ n_d \sin(\omega/2) \} \quad \dots (5)$$

導光体 2 からの出射光は、法線方向に対してある程度傾いた方向に出射しており、この出射光の方向を第 2 のプリズムシート 7 を用いて法線方向に変化させることがで

きる。このとき、広がり角 $\gamma'$ の光線は、その広がり角が若干増加して広がり角 $\gamma$ の光線となって出射されるが、導光体2への入射光の広がり角 $\alpha$ よりは、十分に小さいものとなって出射される。

#### 【0029】

【実施例】以下、実施例により本発明を具体的に説明する。

#### 実施例1

幅 $100\mu\text{m}$ 、プリズム面の傾斜角 $21.7^\circ$ のプリズム列を、ピッチ $300\mu\text{m}$ で平行に多数形成したプリズムパターンを形成した金型に、アクリル系紫外線硬化型樹脂液を注入し、ポリメチルメタクリレート製透明板（屈折率 $=1.49$ ）を重ね合わせた。次いで、透明板を通して $570\text{mJ}$ の紫外線を照射して、アクリル系紫外線硬化型樹脂を重合硬化させた後、金型から剥離して屈折率 $1.583$ 、幅 $100\mu\text{m}$ 、プリズム面の傾斜角 $21.7^\circ$ のプリズム列を、ピッチ $300\mu\text{m}$ で平行に多数形成したポリメチルメタクリレート製透明板を得た。

【0030】一方、プリズム頂角 $90^\circ$ のプリズム列を、ピッチ $50\mu\text{m}$ で平行に多数形成したプリズムパターンを形成した金型に、アクリル系紫外線硬化型樹脂液を注入し、ポリエステル製透明フィルムを重ね合わせた。次いで、透明板を通して $570\text{mJ}$ の紫外線を照射して、アクリル系紫外線硬化型樹脂を重合硬化させた後、金型から剥離して屈折率 $1.59$ 、プリズム頂角 $90^\circ$ のプリズム列を、ピッチ $50\mu\text{m}$ で平行に多数形成した第1のプリズムシートを得た。

【0031】また、プリズム頂角 $53.4^\circ$ のプリズム列を、ピッチ $50\mu\text{m}$ で平行に多数形成したプリズムパターンを形成した金型に、アクリル系紫外線硬化型樹脂液を注入し、ポリエステル製透明フィルムを重ね合わせた。次いで、透明板を通して $570\text{mJ}$ の紫外線を照射して、アクリル系紫外線硬化型樹脂を重合硬化させた後、金型から剥離して屈折率 $1.49$ 、プリズム頂角 $53.4^\circ$ のプリズム列を、ピッチ $50\mu\text{m}$ で平行に多数形成した第2のプリズムシートを得た。

【0032】得られたポリメチルメタクリレート板を導光体として、入射面に2枚の第1のプリズムシートをプリズム列が直交するように重ね合わせて配置し、入射面と平行となるように一方の側面に銀蒸着したPETフィルムで冷陰極管（松下電器社製KC130T4E72、 $4\text{mm}\phi\times 130\text{mm}$ ）を巻き付けて光源ランプとして設置し、その対面に銀蒸着したPETフィルムを粘着加工して貼り付けた。さらに、導光体の出射面に第2のプリズムシートを載置して、図1に示したようなバックライトを組み立てた。得られたバックライトの出射光線の光度分布を測定したところ、出射光線のピーク光が出射面に対して法線方向にあり、出射面の法線方向を中心として $\pm 6^\circ$ の範囲で分布しており、正面での観察で最

も光度の高いものであった。

#### 【0033】実施例2

幅 $100\mu\text{m}$ 、プリズム面の傾斜角 $18.7^\circ$ のプリズム列を、ピッチ $300\mu\text{m}$ で平行に多数形成したプリズムパターンを形成した金型に、アクリル系紫外線硬化型樹脂液を注入し、ポリメチルメタクリレート製透明板（屈折率 $=1.49$ ）を重ね合わせた。次いで、透明板を通して $570\text{mJ}$ の紫外線を照射して、アクリル系紫外線硬化型樹脂を重合硬化させた後、金型から剥離して屈折率 $1.553$ 、幅 $100\mu\text{m}$ 、プリズム面の傾斜角 $18.7^\circ$ のプリズム列を、ピッチ $300\mu\text{m}$ で平行に多数形成したポリメチルメタクリレート製透明板を得た。

【0034】一方、プリズム頂角 $90^\circ$ のプリズム列を、ピッチ $50\mu\text{m}$ で平行に多数形成したプリズムパターンを形成した金型に、アクリル系紫外線硬化型樹脂液を注入し、ポリエステル製透明フィルムを重ね合わせた。次いで、透明板を通して $570\text{mJ}$ の紫外線を照射して、アクリル系紫外線硬化型樹脂を重合硬化させた後、金型から剥離して屈折率 $1.59$ 、プリズム頂角 $90^\circ$ のプリズム列を、ピッチ $50\mu\text{m}$ で平行に多数形成した第1のプリズムシートを得た。

【0035】また、プリズム頂角 $60^\circ$ のプリズム列を、ピッチ $50\mu\text{m}$ で平行に多数形成したプリズムパターンを形成した金型に、アクリル系紫外線硬化型樹脂液を注入し、ポリエステル製透明フィルムを重ね合わせた。次いで、透明板を通して $570\text{mJ}$ の紫外線を照射して、アクリル系紫外線硬化型樹脂を重合硬化させた後、金型から剥離して屈折率 $1.49$ 、プリズム頂角 $60^\circ$ のプリズム列を、ピッチ $50\mu\text{m}$ で平行に多数形成した第2のプリズムシートを得た。

【0036】得られたポリメチルメタクリレート板を導光体として、入射面に2枚の第1のプリズムシートをプリズム列が直交するように重ね合わせて配置し、入射面と平行となるように一方の側面に銀蒸着したPETフィルムで冷陰極管（松下電器社製KC130T4E72、 $4\text{mm}\phi\times 130\text{mm}$ ）を巻き付けて光源ランプとして設置し、その対面に銀蒸着したPETフィルムを粘着加工して貼り付けた。さらに、導光体の出射面に第2のプリズムシートを載置して、図5に示したようなバックライトを組み立てた。得られたバックライトの出射光線の光度分布を測定したところ、出射光線のピーク光が出射面に対して法線方向にあり、出射面の法線方向を中心として $\pm 6^\circ$ の範囲で分布しており、正面での観察で最も光度の高いものであった。

#### 【0037】実施例3

幅 $100\mu\text{m}$ 、プリズム面の傾斜角 $18.7^\circ$ のプリズム列を、ピッチ $300\mu\text{m}$ で平行に多数形成したプリズムパターンを形成した金型に、アクリル系紫外線硬化型樹脂液を注入し、ポリメチルメタクリレート製透明板

(屈折率=1.49)を重ね合わせた。次いで、透明板を通して570mJの紫外線を照射して、アクリル系紫外線硬化型樹脂を重合硬化させた後、金型から剥離して屈折率1.553、幅100 $\mu$ m、プリズム面の傾斜角18.7°のプリズム列を、ピッチ300 $\mu$ mで平行に多数成形したポリメチルメタクリレート製透明板を得た。

【0038】一方、プリズム頂角90°のプリズム列を、ピッチ50 $\mu$ mで平行に多数成形したプリズムパターンを形成した金型に、アクリル系紫外線硬化型樹脂液を注入し、ポリエステル製透明フィルムを重ね合わせた。次いで、透明板を通して570mJの紫外線を照射して、アクリル系紫外線硬化型樹脂を重合硬化させた後、金型から剥離して屈折率1.59、プリズム頂角90°のプリズム列を、ピッチ50 $\mu$ mで平行に多数成形した第1のプリズムシートを得た。

【0039】また、プリズム頂角60°、ピッチ50 $\mu$ mのプリズムの頂部を平坦面としたプリズム列を、25 $\mu$ m間隔で平行に多数成形したプリズムパターンを形成した金型に、高屈折率のアクリル系紫外線硬化型樹脂液を注入し、ポリエステル製透明フィルムを重ね合わせた。次いで、透明板を通して570mJの紫外線を照射して、アクリル系紫外線硬化型樹脂を重合硬化させた後、金型から剥離して屈折率1.59、プリズム頂角60°、ピッチ50 $\mu$ mのプリズムの頂部が平坦面となったプリズム列を、25 $\mu$ m間隔で平行に多数成形した第2のプリズムシートを得た。

【0040】得られたポリメチルメタクリレート板を導光体として、入射面に2枚の第1のプリズムシートをプリズム列が直交するように重ね合わせて配置し、入射面と平行となるように一方の側面に銀蒸着したPETフィルムで冷陰極管(松下電器社製KC130T4E72、4mm $\phi$ ×130mm)を巻き付けて光源ランプとして設置し、その対面に銀蒸着したPETフィルムを粘着加工して貼り付けた。さらに、導光体の出射面に第2のプリズムシートを、屈折率1.55の透明な接着剤を用いて、その平坦面と導光体の出射面を接合して、図7に示したようなバックライトを組み立てた。得られたバックライトの出射光線の光度分布を測定したところ、出射光線のピーク光が出射面に対して法線方向にあり、出射面の法線方向を中心として $\pm 16.1^\circ$ の範囲で分布しており、正面での観察で最も光度の高いものであった。

#### 【0041】実施例4

幅100 $\mu$ m、プリズム面の傾斜角18.7°のプリズム列を、ピッチ300 $\mu$ mで平行に多数成形したプリズムパターンを形成した金型に、アクリル系紫外線硬化型樹脂液を注入し、ポリメチルメタクリレート製透明板(屈折率=1.49)を重ね合わせた。次いで、透明板を通して570mJの紫外線を照射して、アクリル系紫外線硬化型樹脂を重合硬化させた後、金型から剥離して

屈折率1.553、幅100 $\mu$ m、プリズム面の傾斜角18.7°のプリズム列を、ピッチ300 $\mu$ mで平行に多数成形したポリメチルメタクリレート製透明板を得た。

【0042】一方、プリズム頂角90°のプリズム列を、ピッチ50 $\mu$ mで平行に多数成形したプリズムパターンを形成した金型に、アクリル系紫外線硬化型樹脂液を注入し、ポリエステル製透明フィルムを重ね合わせた。次いで、透明板を通して570mJの紫外線を照射して、アクリル系紫外線硬化型樹脂を重合硬化させた後、金型から剥離して屈折率1.59、プリズム頂角90°のプリズム列を、ピッチ50 $\mu$ mで平行に多数成形した第1のプリズムシートを得た。

【0043】また、プリズム頂角60°、ピッチ50 $\mu$ mのプリズムの頂部を平坦面としたプリズム列を、25 $\mu$ m間隔で平行に多数成形したプリズムパターンを形成した金型に、高屈折率のアクリル系紫外線硬化型樹脂液を注入し、ポリエステル製透明フィルムを重ね合わせた。次いで、透明板を通して570mJの紫外線を照射して、アクリル系紫外線硬化型樹脂を重合硬化させた後、金型から剥離して屈折率1.59、プリズム頂角60°、ピッチ50 $\mu$ mのプリズムの頂部が平坦面となったプリズム列を、25 $\mu$ m間隔で平行に多数成形した第2のプリズムシートを得た。

【0044】得られたポリメチルメタクリレート板を導光体として、入射面に2枚の第1のプリズムシートをプリズム列が直交するように重ね合わせて配置し、入射面と平行となるように一方の側面に銀蒸着したPETフィルムで冷陰極管(松下電器社製KC130T4E72、4mm $\phi$ ×130mm)を巻き付けて光源ランプとして設置し、その対面に銀蒸着したPETフィルムを粘着加工して貼り付けた。さらに、導光体の出射面に第2のプリズムシートを、屈折率1.55の透明な接着剤を用いて、その平坦面と導光体の出射面を接合して、図7に示したようなバックライトを組み立てた。得られたバックライトの出射光線の光度分布を測定したところ、出射光線のピーク光が出射面に対して法線方向にあり、出射面の法線方向を中心として $\pm 6^\circ$ の範囲で分布しており、正面での観察で最も光度の高いものであった。

#### 【0045】

【発明の効果】本発明のバックライトは、光源と導光体の入射面の間にプリズムシートを配置すると共に、導光体の裏面に光反射面を有する凸状のプリズム列が入射面に対して平行に多数成形した導光体を用いることにより、指向性が強く、光度が高く、構造の簡略化およびコンパクト化を図ることのきるものである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のバックライトの構成例を示す斜視図である。

【図2】本発明のバックライトの構成例を示す部分斜



視図である。

【図 3】本発明のバックライトの構成例を示す部分斜視図である。

【図 4】本発明のバックライトの光路を示す断面図である。

【図 5】本発明のバックライトの光路を示す部分断面図である。

【図 6】本発明のバックライトの他の構成例を示す部分斜視図である。

【図 7】本発明のバックライトの他の構成例を示す部分斜視図である。

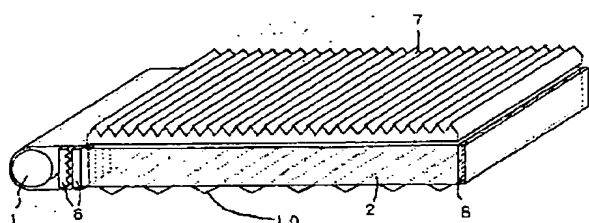
【図 8】従来のバックライトの構成例を示す斜視図で

ある。

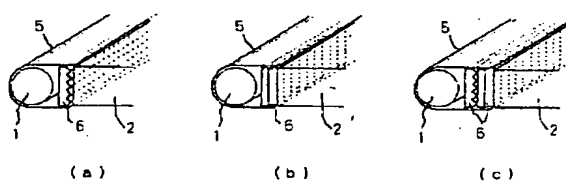
# 【符号の説明】

- |    |     |              |
|----|-----|--------------|
| 1  | ・・・ | 光源           |
| 2  | ・・・ | 導光体          |
| 3  | ・・・ | 反射層          |
| 4  | ・・・ | プリズムシート      |
| 5  | ・・・ | 被覆フィルム       |
| 6  | ・・・ | 第 1 のプリズムシート |
| 7  | ・・・ | 第 2 のプリズムシート |
| 8  | ・・・ | 反射面          |
| 9  | ・・・ | 入射面          |
| 10 | ・・・ | プリズム列        |

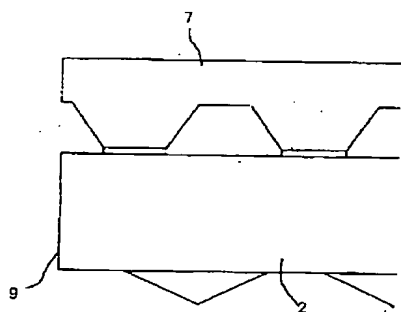
【図 1】



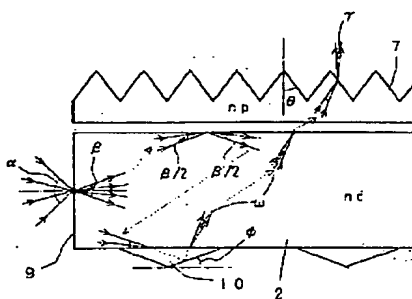
【図 2】



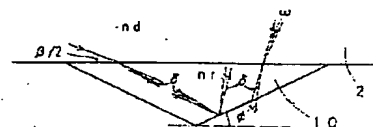
【図 3】



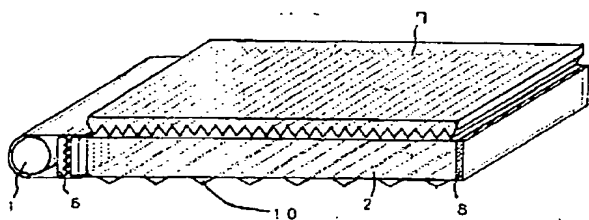
【図 4】



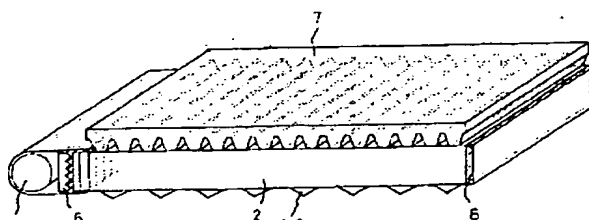
【図 5】



【図 6】



【図 7】



(9)

特開平 9 - 1 6 6 7 1 3

【図 8】

